

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1930

THÈSE

153
No

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

ANDRÉ HALPHEN

Né à Paris, le 1^{er} Avril 1902

Moyens de Protection
des Yeux exposés aux Radiations
Ultra-Violettes

Président : M. BEZANÇON, Professeur

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1930

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNEE 1930

THÈSE

N° _____

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

ANDRÉ HALPHEN

Né à Paris, le 1^{er} Avril 1902

Moyens de Protection des Yeux exposés aux Radiations Ultra-Violettes

Président : M. BEZANÇON, *Professeur*

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1930

LE DOYEN. M. ROGER.

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie.	ROUVIÈRE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	CUNEO.
Physiologie.	ROGER
Physique médicale.	STROHL.
Chimie médicale.	DESGREZ
Bactériologie.	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales.	BAUDOUIN.
Pathologie médicale.	CLERC.
Pathologie chirurgicale.	N...
Anatomie pathologique.	ROUSSY.
Histologie.	CHAMPY
Pharmacologie et matière médicale.	TIFFENEAU.
Thérapeutique.	LÉPER.
Hygiène et médecine préventive.	TANON.
Médecine légale.	BALTHAZAR.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	MÉNÉTRIÉR.
Pathologie expérimentale et comparée.	RATHERY.
Hydrologie, thérapeutique et climatologie.	M. VILLARET.
Clinique médicale.	CARNOT.
	BEZANÇON.
	ACHARD.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.	LEREBOULLET.
Clinique des maladies des enfants.	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.	TEISSIER.
	DELBET.
Clinique chirurgicale.	HARTMANN.
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique.	TERRIEN.
Clinique urologique.	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements.	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique.	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale.	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique.	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale.	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique.	SERGENT.
Clinique de la tuberculose.	Léon BERNARD
Professeur sans chaire.	MAUCLAIRE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.		MM.	
ALAJOUANINE.	Neurologie et psychiatrie.	LABBÉ (Henri).	Chimie biologique.
AUBERTIN.	Pathologie médicale.	LAROCHE (Guy).	Pathologie médicale.
BÉNARD (Henri).	Pathologie médicale.	LEMAITRE.	Oto-rhino-laryngologie.
BINET.	Physiologie.	LEROUX.	Anatomie pathologique.
BLANCHETIÈRE.	Chimie biologique.	LEVEUF.	Pathologie chirurgic.
BROCCQ.	Pathologie chirurgicale.	LÉVY-VALENSI.	Neuro-psychiatrie.
BRULÉ.	Pathologie médicale.	LIAN.	Pathologie médicale.
CADENAT.	Pathologie chirurgicale.	MERCIER (Fern.)	Pharmacologie.
CATHALA.	Pathologie médicale.	MILLOT.	Histologie.
CHABROL.	Pathologie médicale.	MONDOR.	Pathologie chirurgic.
CHEVALLIER.	Pathologie médicale.	MOREAU.	Pathologie médicale.
DE GAUDART D'ALLAINES	Pathologie chirurgicale.	MOULONGUET.	Pathologie chirurgic.
DOGNON.	Physique.	MOURE.	Pathologie chirurgic.
DONZELOT.	Pathologie médicale.	MULON.	Histologie.
ÉCALLE.	Obstétrique.	OBERLING.	Anatomie pathologique.
FEY.	Urologie.	OLIVIER.	Anatomie.
GARNIER.	Pathologie expérimentale.	PIÉDELIÈVRE.	Médecine légale.
GASTINEL.	Bactériologie.	PORTES.	Obstétrique.
GATELLIER.	Pathologie chirurgicale.	QUÉNU.	Pathologie chirurgicale.
GIROUD.	Histologie.	RICHE	Physiologie.
HARVIER.	Pathologie médicale.	SÉZARY.	Dermatologie et syphiligraphie.
HOVELACQUE.	Anatomie.	VALLERY-RADOT	
HUTINEL.	Pathologie médicale.	(Pasteur).	Pathologie médicale.
JOANNON.	Hygiène.	VAUDESCAL.	Obstétrique.
JOYEUX.	Parasitologie.	VELTER.	Ophthalmologie.
		VERNE.	Histologie.
		VIGNES.	Obstétrique.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.		MM.	
BUSQUET.	Pharmacologie.	NEVEU-LEMAIRE	Parasitologie.
GUÉNIOT.	Obstétrique.	REITTERER.	Histologie.
LEQUEUX.	Obstétrique.	ZIMMERN.	Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM	
ALGLAVE	Clinique chirurgicale.	LÉVY-SOLAL . . .	Clinique obstétricale.
AUVRAY	Clinique chirurgicale.	LÉRI	Clinique médicale.
BASSET	Clinique chirurgicale	METZGER	Clinique obstétricale.
CHEVASSU . . .	Clinique chirurgicale.	MOCQUOT	Clinique chirurgicale.
LIGNEL-LAVASTINE .	Clinique médicale.	PROUST	Clinique chirurgicale.
LE LORIER . . .	Clinique obstétricale.	SCHWARTZ	Clinique chirurgicale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, professeur sans chaire	}	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidents du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY		Stomatologie.
CHAILLEY-BERT		Éducation physique.
LÉDOUX-LEBARD		Radiologie clinique.
WEILL-HALLÉ		Puériculture.

Par délibération en date du 9 Décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE

A MA MÈRE

A MA GRAND'MÈRE

A MA SŒUR ET A MON BEAU-FRÈRE

MEIS ET AMICIS

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR FERNAND BEZANÇON

MÉDECIN DE L'HOPITAL ST-ANTOINE

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

*Qui m'a fait le très grand honneur de
présider cette thèse.*

*Hommage de respectueuse reconnais-
sance.*

A M. LE DOCTEUR MORAX

OPHTALMOLOGISTE DES HOPITAUX

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

A qui nous devons toutes nos connaissances en ophtalmologie. En gage de notre admiration.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

M. LE PROFESSEUR ACHARD.

M. LE PROFESSEUR LEJARS.

M. LE DOCTEUR DE MASSARY.

M. LE DOCTEUR AVIRAGNET.

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ANDRÉ LERI.

M. LE DOCTEUR LE NOIR.

A M. LE DOCTEUR KALT
OPHTALMOLOGISTE DES QUINZE-VINGTS

A M. LE DOCTEUR HARTMANN
OPHTALMOLOGISTE DES HOPITAUX

*Qui nous a toujours conseillé avec la
plus affectueuse sollicitude.*

A M. LE DOCTEUR FLOERSHEIM

*Qui nous a dirigé dès notre enfance
vers la carrière médicale.*

A M. LE DOCTEUR M. LIPSCHITZ

*Dont la solide amitié, les précieux con-
seils et la constante bienveillance
ont été pour nous un soutien inesti-
mable pendant toutes nos études.*

A MADAME RAMART

PROFESSEUR DE CHIMIE ORGANIQUE A LA SORBONNE

Hommage reconnaissant.

A MES AMIS

LE DOCTEUR J. M. AUCLAIR

ELECTRO-RADIOLOGISTE DES HOPITAUX DE S. ET O.

ET M. MEYER OULIF

INGÉNIEUR CHIMISTE

*Qui m'ont aidé à mener à bien cet
ouvrage.*

Introduction

Bien que, dans cet ouvrage, nous nous soyons fixés simplement la tâche d'étudier les moyens de protéger les yeux contre les ultra-violets, nous nous permettons un rapide coup d'œil sur l'utilisation de plus en plus grande de ces rayons, par l'homme, au fur et à mesure que la civilisation s'est développée.

On a pu dire qu'il n'y avait pas de vie sans lumière.

Les plantes s'étiolent. Les hommes présentent des troubles tant physiques que psychiques, s'ils sont privés longtemps de radiations lumineuses. Aussi, de tout temps, l'homme rechercha-t-il la lumière.

Dans les cavernes, à la tombée du jour, il allumait du feu, tant il lui semblait qu'avec la lumière conservée, la protection contre les dangers qui le menaçaient de toutes parts devenait plus facile.

Au fur et à mesure que la civilisation s'est développée, furent employés successivement des moyens d'éclairage de plus en plus perfectionnés, jusqu'à créer l'illusion que le jour continuait, le soleil une fois couché.

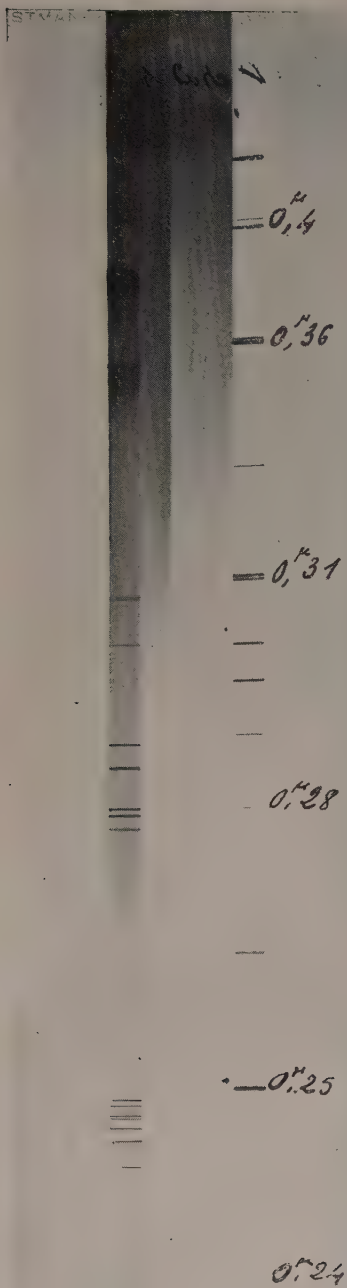
Feu de sarments allumé au centre de la grotte ; torche de brindilles, bientôt englobée de résine, auxquels succédèrent toutes les catégories de chandelles constituées par des graisses avec une mèche plus ou moins rudimentaire. Puis, ce fut, plus près de nous, l'huile, graisse liquide, d'un maniement plus facile. La bougie, la lampe à pétrole, les gaz : gaz d'éclairage et acétylène. Enfin, dernière conquête du modernisme, l'électricité.

Dans l'utilisation de l'électricité elle-même, nous avons assisté depuis une vingtaine d'années à des modifications profondes.

Que de progrès depuis la lampe à filament de carbone !... C'était plutôt un radiateur électrique qu'un moyen d'éclairage, car, en effet, dans l'énergie dépensée par ce filament, une grosse part se transformait en rayons calorifiques ou en rayons rouges ; une petite part seulement en rayons lumineux.

Dans la lampe à filament métallique, on diminua notablement la quantité d'énergie transformée en rayons calorifiques tout en augmentant la partie d'énergie transformée en radiations lumineuses.

Parmi les lampes électriques et à incandescence, les lampes les plus poussées ont un filament porté à une très haute température et leur rendement lumineux est meilleur ; leur spectre se déplace vers les radiations à faibles longueurs d'ondes ; leur lumière devient plus blanche mais aussi plus riche en U. V.



SPECTRES DE CINQ SOURCES LUMINEUSES

Le temps de pose relatif à chacune des sources a été choisi de telle façon que les spectres aient à peu près la même intensité dans la partie bleue du spectre.

- 1 Spectre d'un brûleur à mercure en quartz.
- 2 Spectre d'une bougie stéarique.
- 3 Spectre d'une lampe à incandescence à filament de charbon.
- Spectre semblable pour l'acétylène.
- 4 Spectre d'une lampe à filament de tungstène à atmosphère gazeuse (type 1/2 watt).
- 5 Arc à charbons minéralisés.

L'éclairage des grandes villes et des locaux industriels exigent même quelquefois l'utilisation de l'arc électrique dans lequel la proportion de radiations actiniques est plus grande encore. Enfin, des lampes utilisent les décharges électriques dans le néon ou la vapeur de mercure à basse pression.

La lampe à vapeur de mercure donne une lumière bleutée d'un éclat assez faible et très riche en rayons ultra-violets. Or, ces rayons sont dangereux pour l'œil. Mais, avant d'ouvrir définitivement notre étude sur les moyens de protection à employer, il nous a paru intéressant de passer rapidement en revue les différents spectres des principaux moyens d'éclairage successifs. Ceci nous a permis de bien mettre en évidence la progression de plus en plus marquée de toutes ces sources lumineuses vers la région ultra-violette du spectre, ainsi qu'en font foi les reproductions que nous avons fait établir.

Accidents Oculaires causés par les Rayons Ultra Violets

Disons tout de suite que les ultra-violets ont causé des accidents et principalement des accidents oculaires bien avant leur utilisation par l'industrie.

Il y a longtemps, en effet, que l'on a observé des affections connues sous le nom « d'ophtalmie des neiges, de coup de soleil, d'asthénopie tropicale, etc... »

Si, normalement, en effet, en plaine, la quantité de radiations ultra-violettes qui nous parvient est faible, utile mais non nocive, il en va tout autrement, soit lorsqu'on s'élève dans la montagne, soit lorsqu'on est au bord de la mer ; lieux où les radiations ultra-violettes sont beaucoup plus abondantes et peuvent acquérir, suivant qu'elles sont bien maniées ou négligées, une action thérapeutique ou nocive.

Il faut noter même qu'il n'y a pas souvent besoin de grand soleil pour observer une action des U. V. ; c'est qu'alors entre en jeu un autre phénomène : la réverbération.

Il résulte de tout cela qu'un très grand nombre de gens sont exposés aux rayons U. V. Mais, surtout, la vie moderne est faite de telle manière, que le nombre des métiers a augmenté où l'on utilise par nécessité des moyens lumineux très riches en U. V.

C'est ainsi, sans avoir la prétention de les citer tous : les soudeurs employant de plus en plus les chalumeaux oxyacétyléniques ; ceux qui utilisent un mélange d'aluminium et d'oxyde de fer pour souder les rails, « et même, ce n'est pas une exception, ceux qui les regardent faire ». Les ouvriers chargés de surveiller les fours Martin pour la fabrication et l'affinage des aciers et des fontes ; les verriers, les souffleurs de verre.

Les usines, actuellement, surtout celles qui fonctionnent nuit et jour, s'éclairent de plus en plus avec des sources lumineuses riches en U. V. : lampe à gaz rare ou à vapeur de mercure, voire arc électrique, et lampes à filaments survoltés.

Les tirages de plans, la photographie industrielle se font généralement avec des brûleurs riches en radiations ultra-violettes.

En thérapeutique, on fait de plus en plus une arme nouvelle des rayons U. V. et médecins et malades y sont exposés pendant quelquefois assez longtemps.

Il n'est pas jusque dans la rue où notre regard ne soit frappé de plus en plus violemment, quand tombe la nuit, par les enseignes lumineuses qui garnissent nos grandes artères.

Dans les studios de prises de vues cinématographiques, les metteurs en scène, les machinistes, les électriciens sont exposés fréquemment.

La plupart de ceux qui travaillent sous l'action directe de ces radiations ont la possibilité de se protéger par l'emploi de verres spéciaux.

Mais, il est un métier où toute protection jusqu'à présent n'est qu'un leurre, où le port des lunettes est rigoureusement interdit de par les actes mêmes qui sont réclamés des protagonistes : « le métier d'artiste de cinéma ».

Tous les artistes de cinéma, voire même certains artistes de music-hall ou de spectacles, où l'emploi des lumières vives et des projecteurs devient de plus en plus fréquent, souffrent de la violence des moyens d'éclairage et de leur teneur énorme en U. V. Là, en effet, c'est la propriété dangereuse même, le pouvoir actinique de ces rayons, qui est utilisée.

On a longtemps cru, et il semblerait en effet, à priori, que les radiations calorifiques sont les plus dangereuses pour l'œil. Cette opinion, non seulement est encore celle de la majorité du public, mais a été encore défendue dernièrement par les frères Biancani, dans la *Revue d'Actinologie*.

Cependant, d'après de nombreux auteurs ayant étudié la question, ce dégagement de chaleur aurait peu d'influence sur l'œil, il agirait surtout comme congestif.

C'est pour ces raisons : odeur, dégagement de chaleur, viciation de l'atmosphère par production de gaz carboné, que l'on a été amené à abandonner peu à peu ces moyens d'éclairage, « gaz, pétrole, acétylène ».

C'est pour cette raison aussi que se généralisent ces sources lumineuses électriques plus commodes et plus agréables pour les usagers, mais au fond les seules vraiment nocives par leur teneur en rayons actiniques, pour le segment antérieur de l'œil.

C'est à la fin du siècle dernier, qu'on a commencé l'étude de l'action des différents rayons lumineux sur l'œil.

En 1904, Birch-Hirschfeld, de Leipzig, a consacré un travail très étendu sur l'action des rayons ultra-violets sur l'œil.

La question a été reprise et complétée par un important travail du Docteur Staerkle, de Bâle, publié en 1906.

D'après Cohn, l'action nocive de la lumière sur l'œil était déjà connue des anciens. Une punition en usage consistait à aveugler les criminels en leur plaçant les yeux à très faible distance d'une cuvette contenant un métal en fusion.

Les travaux de Widmarck marquent une date importante dans l'étude de la nocivité pour l'œil des diverses sources lumineuses. Il opère sur des lapins ; après que les paupières ont été relevées et fixées, il laisse la lumière solaire agir directement sur l'œil. Au bout d'une demi-heure, il trouve une

conjonctive rouge ; l'épithélium cornéen est lésé. Plus tard, il observe des lésions de la conjonctive et une sécrétion de mucosités.

Au cours d'une autre expérience, il fait agir un arc électrique de 1200 bougies sur un œil de lapin à une distance de 25 cm. Il constata que la réaction était la même, sauf qu'elle se produisait beaucoup plus rapidement.

Il restait à savoir lequel des rayons lumineux émanant de ces deux sources était le plus actif. Pour trancher la question, il étudia successivement l'action des rayons infra-rouges, des rayons du spectre visible et des rayons U. V.

Partant de ces faits, que les rayons calorifiques sont absorbés par l'eau, les rayons U. V. par le verre ; que ces deux sortes de rayons sont absorbés par l'alun alors que les rayons appartenant au spectre visible traversent ces corps, il commença à expérimenter sur ces derniers seulement.

Il put ainsi mettre en évidence que, même après une action longue et concentrée, l'œil ne présentait aucune modification.

Utilisant ensuite les rayons infra-rouges seuls, qu'il obtenait en filtrant les autres radiations au moyen de bérilcristal entouré d'une couche de noir de fumée, il observa sur l'œil une très légère modification qui se produisit rapidement et disparut très vite.

Il fit ensuite passer la lumière à travers une lentille de bérilcristal qui laisse passer entièrement les

U. V. et absorba, d'autre part, les rayons infra-rouges par l'eau.

Il provoqua sur l'œil de l'animal une réaction irritative extrêmement intense. Contrairement à ce qui se passait pour les infra-rouges, cette réaction ne se produisait qu'après quelques secondes et ne cédait que très lentement.

Un œil de contrôle sur lequel Widmarck ne faisait agir que des rayons infra-rouges et des rayons du spectre visible ne montrait aucune modification.

Widmarck prouva ainsi que seuls les rayons à courte longueur d'onde étaient capables de léser indubitablement les milieux antérieurs de l'œil.

Puis, la question se posa de savoir comment le cristallin, le corps vitré, la rétine, réagissent aux rayons U. V.

Widmarck vit au cours de quelques expériences que la cornée, le corps vitré et le cristallin absorbent les rayons U.V.

Il invoqua ce fait que les milieux de l'œil ont la propriété de présenter le phénomène de fluorescence lorsqu'on les irradie par les rayons U.V.

Or, une loi physique apprend que les rayons absorbés par un corps sont seuls capables de faire entrer ce corps en fluorescence.

Widmarck montra par l'expérience suivante le fort pouvoir d'absorption que possède le cristallin vis-à-vis des rayons U.V.

Aux deux bouts d'un tube métallique de 5 à 6 cm. de diamètre, il fixe une lentille de quartz de 13 cm.

de distance focale ; par une ouverture latérale le tube est rempli d'eau ; une lampe à arc de 1.200 bougies est installée au foyer d'une des lentilles. De cette façon les rayons qui sortent du tube, après avoir traversé l'eau, sont parallèles. Les rayons infra-rouges sont absorbés par l'eau et sont complètement éliminés. Par contre, les rayons U. V. traversent presque entièrement le tube ; l'eau comme le quartz laissant passer ces rayons. Cette lumière très riche en rayons U. V. fut projetée sur une portion d'épiderme. Au milieu de la zone ainsi irradiée, on plaça le cristallin d'un lapin sacrifié peu auparavant. Pour éviter sa dessiccation, on l'arrosa de temps en temps avec de l'eau salée physiologique. A la fin de l'expérience, apparut sur la partie de la peau soumise aux radiations un érythème tout à fait caractéristique que Widmarck, par des expériences antérieures, a démontré être dû à l'action des U.V. ; seule la partie de l'épiderme recouverte par le cristallin était indemne.

De Chardonnet qui s'occupa déjà de la question souscrivit entièrement aux résultats de ces expériences.

Shoji fit une étude très complète de l'absorption des U.V. par les différents milieux oculaires et arriva à cette conclusion que, si la cornée, l'humeur aqueuse et le corps vitré n'arrêtent les rayons qu'à partir de $\lambda = 3.000$ angströms en moyenne, le cristallin a le rôle de beaucoup le plus important et arrête les U. V. à partir de $\lambda = 3.360$ angströms en moyenne.

Pour Hallauer, le pouvoir d'absorption augmente avec l'âge, mais il existe d'importantes variations individuelles.

Différents auteurs expérimentèrent, dans le but de savoir si la rétine est sensible aux rayons U.V.

Malgré la minutie des recherches, il n'a pas été possible d'assigner une frontière précise aux rayons visibles. Pour le plus grand nombre des yeux normaux, la limite paraît être entre 3.800 et 3.900 angströms.

Broca a signalé l'action de la lumière U.V. sur la contraction pupillaire.

M. Toulant, par une série d'expériences, a démontré que la sensation lumineuse due à ces rayons est des plus faibles et insuffisante à déclancher le réflexe pupillaire. Il déduit que la fluorescence du cristallin doit être donnée comme cause du réflexe de l'iris aux U.V.

Les lésions de la rétine par la lumière ultra-violette sont extrêmement rares, Vanderhove a décrit des lésions maculaires séniles chez des sujets à cristallin transparent.

Birch-Hirschfeld a montré l'importance des radiations U.V. pour l'apparition de troubles fonctionnels de la rétine : nyctalopie, héméralopie, érythropie, scotomes colorés.

Zade et Gess ont observé des scotomes annulaires chez des aviateurs et chez des artilleurs contre avions.

La couche de cellules ganglionnaires de la rétine serait atteinte parce que c'est cette zone seule qui absorbe les radiations.

Behr a étudié la faculté d'adaptation chez des opérés de cataracte. Cette faculté est diminuée par suite d'une absorption anormale des rayons U.V.

Schanz s'est livré à une enquête dans les différents corps de métier exposés à un éclairage intensif. Il suffit chez des sujets à rétine altérée, d'un effort corporel pour voir apparaître une nyctalopie ou une héméralopie dont on chercherait vainement la cause.

Mais c'est sur la cornée et la conjonctive que les lésions dues aux rayons U.V. sont infiniment fréquentes et qu'elles présentent des caractères relativement constants.

Dans son remarquable travail sur les U.V. en ophtalmologie, qu'il a publié en 1926, M. Toulant a étudié successivement les accidents observés dans l'industrie (soudeur à l'arc et au chalumeau), ceux produits par des sources lumineuses (prises de vue cinématographiques et photothérapie) et enfin les lésions produites par l'ultra-violet solaire (ophtalmie des neiges, asthénopie tropicale).

Comme lésion produite par l'ultra-violet solaire, Toulant décrit en premier lieu l'ophtalmie des neiges connue depuis l'antiquité et décrite à tous les siècles par de nombreux auteurs.

Cette affection est consécutive à l'action du soleil réverbéré sur les champs de neige et de glace.

Les esquimaux et les lapons préservent leurs yeux avec des lunettes en bois.

La prédisposition individuelle a un rôle certain mais l'ophtalmie est presque fatale pour toute personne qui fait un long trajet sur la neige sans se protéger suffisamment les yeux.

L'affection très douloureuse est généralement bénigne.

Quelques cas graves ont été publiés, mais la plupart du temps, après une période latente d'une dizaine d'heures, apparaissent une rougeur conjonctivale, un chémosis, parfois une érosion de la cornée, le plus souvent en bandes horizontales dessinant la fente palpébrale qui guérit généralement en quelques jours.

Elliot a décrit sous le nom d'asthénopie par lumière trop vive une affection qu'il a observée aux Indes et caractérisée par une photophobie et du blépharospasme.

Dans les pays chauds et au cours de l'héliothérapie générale, des accidents oculaires sont possibles.

De nombreux cas de kérato-conjonctivite légère ont été décrits.

Dans l'industrie, de nombreux cas d'ophtalmie électrique ont été cités ; la grande majorité des accidents observés est due à la soudure à l'arc électrique.

L'arc électrique qui donne une température très élevée fond l'extrémité de l'électrode, volatilise aussi une partie du métal qui vient se condenser sur

la pièce à souder. Le verre volatilisé émet une lumière très riche en U.V. ; sans protection oculaire, le travail serait impossible. Le soudeur tient à la main un écran de verre très foncé et très épais. Les accidents se produisent par une imprudence, soit de l'ouvrier, soit d'un visiteur.

Le découpage électrique des tôles qui exige un courant plus fort est plus dangereux encore que la soudure.

On ne peut mieux reproduire les lésions dues à cet arc électrique qu'en reproduisant l'observation de Maklakoff qui voulut faire l'expérimentation sur lui-même.

Le 5 décembre 1888, il se rend à l'usine du Kolomna à trois heures de Moscou, où vient d'être mis en usage la soudure électrique par le procédé de Bernardos.

Le courant électrique utilisé est fourni par 500 accumulateurs (10 groupes de 50) qui débitent un courant continu de 750 ampères soit 110 volts.

A 10 heures 43, Maklakoff se tient près d'un soudeur ; il regarde d'abord à 90° de l'arc ; puis rapproche progressivement le regard jusqu'à 10°. Il fixe ensuite l'arc lui-même pendant environ deux secondes et l'intensité lumineuse est telle qu'il doit détourner les yeux.

Ambliopie pendant plusieurs minutes, puis images accidentelles d'une belle couleur jaune safran qui durent 7 minutes.

De onze heures cinq à onze heures et demi, M... recommence l'expérience et se tient à un mètre de distance de l'arc. Il ressent quelques picotements de la face et des yeux ; il a un léger larmolement et une toux sèche.

A deux heures et demie, l'expérience reprend, M. reste 10' auprès d'un arc pour étudier la fluoréscence d'une solution de quinine.

A 4 heures 46, au moment de prendre le train pour rentrer à Moscou, M... éprouve déjà de vives douleurs oculaires et une photophobie gênante ; la peau de la face et du cou est brûlante.

M... se fait dans le train deux instillations de cocaïne forte.

A 7 heures 30, arrivée à Moscou, les douleurs sont un peu cuisantes.

Le soir, la face est d'un rouge brique, les paupières sont enflées, il existe un chémosis très marqué qui fait hernie à travers les paupières.

A 11 heures 30, les souffrances sont extrêmement fortes ; la photophobie est d'un caractère tout particulier. Ce n'est ni le blépharospasme, ni l'irritation, c'est une douleur très intense dans le globe oculaire et le fond de l'orbite derrière le globe, une douleur qui apparaît d'emblée au moment d'approcher une allumette pour allumer un cigare.

Pendant toute la nuit, les douleurs sont extrêmement vives, elles diminuent brusquement le matin à 7 heures au moment où s'établit une sécrétion muco-purulente et catarrhale.

La journée du 6 n'est pas trop pénible, la vue est trouble comme s'il y avait de la fumée dans la pièce. L'état s'améliore vite.

La lecture est possible le 7. 48 heures après l'expérience.

Le 10, l'œil est guéri.

Cette observation donne une description très précise de la forme intense de la kérato-conjonctivité électrique.

Les symptômes fonctionnels sont constants : douleur, photophobie, larmoiement.

Les douleurs sont d'une intensité très variable, depuis la sensation de gêne légère jusqu'aux douleurs extrêmement vives, parfois intolérables, augmentées par la palpation et les mouvements du globe oculaire, elles n'apparaissent que plusieurs heures après l'irradiation, très souvent nocturnes elles réveillent le malade et peuvent durer toute la nuit, ne cédant, le plus souvent, très peu qu'à la cocaïne.

La photophobie est souvent assez intense.

Le larmoiement constant est parfois très abondant.

La conjonctivite est frappée la première, la rougeur est parfois très prononcée et le chémosis n'est pas rare.

La cornée est toujours plus ou moins altérée et elle n'est que rarement teintée par la fluorescéine, l'altération de l'épithélium n'est souvent mise en évidence que par l'étude des reflets au Javal qui

montre des irrégularités de surface et l'examen au microscope cornéen qui permet de distinguer quelquefois une véritable buée épithéliale et parfois même un peu de buée endothéliale.

Etant donnée la période constante d'incubation silencieuse qui dure de 5 à 15 heures, M. Toulant émet l'hypothèse que les phénomènes réactionnels ne débutent que lorsque l'épithélium cornéen a commencé à se desquamer, mettant à nu certaines des terminaisons nerveuses de la cornée.

Il estime comme un argument en faveur de son hypothèse l'action immédiate de la cocaïne sur ces douleurs.

La période d'état est courte, la guérison est la règle.

Kerato-Conjonctivite des Artistes de Cinéma

Les prises de vues cinématographiques qui se font la plupart du temps dans les studios exigent une lumière de plus en plus forte pour avoir des photographies meilleures. L'éclairage utilisé est de deux sortes : une lumière diffuse pour l'éclairage de fond et des effets de lumière donnés par des projecteurs et des spots. Les plafonniers sont le plus souvent des lampes à arc à feu nu, fonctionnant sur courant continu et consommant de 60 à 80 ampères. Pour augmenter la richesse en U.V. de la lumière, les électrodes sont des tubes de charbon creux, bourrés d'un mélange métallique. Les lampes mobiles sont montées sur des chariots qui portent un groupe de 5 à 6 lampes Cooper Herwitt à vapeur de mercure.

Les effets de lumière sont obtenus en dirigeant sur l'artiste un projecteur à réflecteur parabolique. Pour les éclairages encore plus localisés on se sert de spots à arc de 70 à 80 ampères, enfermés dans un coffret et dont la lumière est concentrée par une large lentille de verre. La lumière ainsi employée

est parfois énorme et consomme plus de 600 kilowatts.

L'impression visuelle n'est pas très pénible, ce qui favorise l'imprudence, les artistes et les machinistes restant souvent inutilement exposés sans protection à la lumière vive.

Les lampes à filaments métalliques employées actuellement assez souvent depuis le début des films parlants ont un rendement lumineux cinq ou six fois meilleur que les demi-watts classiques de trois mille bougies. Ces lampes ont un rayonnement U.V. extrêmement riche.

Il existe des écrans absorbant en totalité les rayons U.V. mais ils sont coûteux et peu utilisés parce que ils diminuent de façon importante la netteté photographique.

Tous les artistes, les metteurs en scène, les machinistes ont eu des ophtalmies plus au moins vives et plus ou moins fréquentes. M. le Docteur Jean Sedan, ophtalmologiste des hôpitaux de Marseille, a décrit deux cas indiscutables de kératite assez grave apparue chez des artistes et a entrepris, par la suite, une vaste enquête auprès de la majorité des metteurs en scène français.

Son observation n° 1 ayant pu être complétée 5 ans après constitue un document remarquable que nous nous permettons de recopier.

« A... Jeanne, 30 ans, artiste lyrique, depuis peu engagée dans une compagnie d'artistes « tournant » un film algérien.... dans la banlieue de Marseille.

« Cette jeune femme a supporté très bien et sans aucun incident les premières séances de prises de vues, les scènes du film en question se déroulant en plein air.

« Seuls, deux ou trois « intérieurs » ont nécessité la photographie dans un « studio » sommairement organisé (plutôt théâtre que « studio » proprement dit, du reste). Des lampes extrêmement puissantes projetaient sur les artistes une lumière très violente, très crue, riche en rayons actiniques ; ces lampes étaient réparties en trois chariots et en deux plafonniers à arc électrique nu. Comme il est d'usage, la scène qui devait durer quelques minutes avait été précédée d'essais nombreux et de répétitions à la même lumière pendant plus d'une heure.

« Six heures environ après la séance, l'actrice éprouve une sensation violente de brûlure aux deux yeux, qu'elle tente de combattre vainement pendant la nuit par des compresses froides d'abord, glacées ensuite.

« Je la vois le lendemain à 11 heures, en pleine photophobie, larmolement extrême, les conjonctives bulbaires très rouges, la cornée intacte, les paupières enflées, congestionnées.

« Fait remarquable, la congestion de la muqueuse était presque localisée aux parties normalement découvertes pendant l'ouverture des paupières.

« Averti de cette sorte de chose, je rassure la malade et la soumetts à un traitement léger, par des la-

vements au sérum chaud et des applications d'aristol.

« Cependant, le lendemain, la cornée droite présente un dépoli léger, en bandelette, très net, de deux millimètres de long sur un millimètre de large à peu près horizontal, dans l'axe IX H. III H.

« La fluorescéine « prend » à ce niveau. Le troisième jour, l'évolution de la lésion cornéenne s'affirme, non en largeur, mais en profondeur. Je note alors à O. D. une légère paresse des réflexes. Le quatrième et le cinquième jour, les phénomènes ont rétrogradé avec une rapidité extrême et je n'ai pas eu à instiller de mydriatique. Les opacités très superficielles de la cornée ont complètement disparu :

« V.O.D.G. — 1,50 = 10/10 et les yeux, au bout de la semaine, étaient aussi nets et blancs qu'avant l'accident si bien que la malade, très irritée, qui au début ne parlait que de procès et de dommages et intérêts s'est déclarée pleinement satisfaite.

« Elle a recommencé à tourner des films avec la précaution d'user pendant les essais de verres plombagins qu'elle n'enlève que pour la prise de vue réelle »:

A la suite de cet accident (mai 1924) la jeune fille avait complètement guéri et l'on perd sa trace jusqu'en janvier 1929 où elle vient de nouveau consulter en faisant le récit suivant :

« La fortune de sa carrière cinématographique lui étant rapidement apparue fort mince, elle avait

abandonné l'écran pour la scène, rentrant dans sa carrière initiale d'artiste lyrique. Fait essentiel : elle ne « tourna » donc plus depuis sa brûlure de mai

1924.

« Engagée dans une troupe au Maroc, puis en Turquie et enfin pendant trois ans en Indo-Chine, elle parut dans divers théâtres comme chanteuse et danseuse. Or, elle fit à 5 reprises des crises de kératite dans l'œil initialement blessé, traitées, pour la plupart, par des médecins militaires à l'aide d'atropine et d'antiseptiques cornéens usuels, sans qu'elle eût, elle-même, l'idée d'établir un rapprochement entre ces diverses récurrences et l'atteinte initiale que j'avais soignée. La sincérité de ses déclarations était d'autant plus certaine qu'elle n'avait aucun désir de revendication.

« Cependant, à Shanghai, un confrère britannique aurait été intéressé par l'aspect de sa lésion en « barre » nettement horizontale et lui en aurait indiqué la singularité en lui suggérant qu'elle avait été lésée par une lampe électrique trop puissante (???)

« A mon examen actuel, et après que j'eusse identifié la malade actuellement vendeuse dans un magasin de nouveautés de la ville, je fus frappé par la présence d'un léger néphélion large d'un millimètre et occupant exactement l'axe horizontal de la cornée qui se superposait point par point à la kératite de 1924, dont j'ai facilement retrouvé le schéma dans mes notes.

« A chaque extrémité de ce néphélion, deux points d'infiltration cornéenne blanc opaque étaient perceptibles avec éclatement épithélial (examen à la lampe à fente) et auxquels correspondaient deux pinceaux d'injection péri-kératique. La vision était extrêmement réduite, à 1/10 environ.

« La jeune fille souffrait violemment, sa pupille était extrêmement myotique et l'atropine largement instillée ne parvenait pas à la dilater. On ne pouvait s'empêcher de penser au type d'ulcération dit « sphinctéralgique » par mon maître Morax.

« L'addition de cocaïne à l'atropine permit cependant de triompher du spasme irien, mais les douleurs ne cédèrent qu'à la doinine.

« La malade est actuellement soumise à des vaporisations régulières qui ne me paraissent pas devoir apporter d'éclaircissement appréciable dans la taie horizontale.

« Ce fait m'a paru de grand intérêt, car je pense pouvoir établir une relation de cause à effet entre le sinistre de 1924, la taie actuelle et les diverses poussées de kératite intercurrente.

« En effet, Jeanne A... n'est pas syphilitique et a traversé le Proche et l'Extrême-Orient sans contracter le trachome. Elle n'a plus été exposée à des phototraumas appréciables, à part les feux inoffensifs de la rampe. Du reste, son autre œil est toujours resté intact et enfin les lésions cornéennes n'ont jamais intéressé dans l'œil malade que l'étroite portion initialement atteinte ».

Quelques autres cas graves ont été décrits comme ceux de Mme Madeleine L..., de Pearl White, etc..., mais, la plupart du temps, les phénomènes qui sont, dès le début, très intenses, se calment très vite et disparaissent totalement dans la grande majorité des cas.

Faisant suite aux initiatives de Chappe en 1920 et de Pollack en 1923, l'enquête du D^r Sedan apporte de fructueux enseignements.

Nous le remercions de nous avoir communiqué et permis de reproduire ces résultats si intéressants.

Voici les réponses reçues, classées dans l'ordre du questionnaire, prises parmi les 58 fiches documentaires des metteurs en scène différents.

1° Pourcentage des accidents.

M. Antoine. — Fréquents.

M. Charles Burguet. — La majorité des 400 figurants utilisés en juin dans les Mystères de Paris.

Le Film d'Art. — 20 %.

M. Henri Fescourt. — Fréquents.

MM. H. Roussel. — Je n'ai jamais vu un artiste sortir complètement indemne d'un éclairage intense. Fréquence désastreuse.

M. Andriani. — Malgré un gros facteur individuel, on peut indiquer que tous les artistes, surtout ceux de premier plan, en sont victimes.

M. Krauss. — Presque tous les artistes.

Mme Germaine Dulac. — 75 % en studio.

M. de Marsan. — Très fréquent avec l'arc voltaïque, nu et

utilisé sans précautions, les accidents sont nuls avec les lampes au mercure ou avec les précautions à base de plomb.

M. de Baroncelli. — Les accidents sont très fréquents chez les novices. J'en ai eu un exemple typique avec les figurants bénévoles, tous gens du monde, qui sont venus représenter au studio de Neuilly la foule à la cour d'assises, dans le film *Roger la Honte*.

Tous ces invités ont présenté des accidents oculaires.

M. Bernard-Deschamps. — Les accidents surviennent chaque fois qu'il n'y a pas de mesures de précaution.

Signalons aussi les plaintes d'André Nox et de Séverin Mars, les 113 hospitalisations à Culver-City en 1923, les accidents de Anna Q. Nilsson et de 15 figurants dans le film « *The Spoilers* » (Les destructeurs) et de Clarence Badger dans « *Red Lights* » (Lumières rouges).

2° Nature. gravité et conséquence des accidents.

M. Antoine. — Accidents généralement peu graves.

M. Burguet. — Début 7 ou 8 heures après la pose, souvent vers minuit.

M. Feuillade. — Accidents le plus souvent bénins. Une actrice de music-hall a été déboutée de sa plainte.

M. Roussel. — N'a pas de précision, mais a entendu parler de procès suivis de dommages-intérêts. Une actrice aurait eu une très forte réduction de sa vision.

M. Krauss. — A connu un cas grave, celui de Mlle Madeleine L... (coïncidence d'un décollement de la rétine, il y a eu des dommages-intérêts accordés à l'amiable, sans action judiciaire).

D^r Dehenne. — Pas d'accidents graves, mais blépharites intenses et rebelles, ne disparaissant pas, sinon après la cessation complète des travaux cinématographiques.

Gaumont. — Un procès avec une artiste hypermétrope défectueuse.

M. Jean Durand. — Deux cas violents et durables.

M. B. Deschamps. — Un procès avec indemnité accordée à J. B...

Ajoutons les cas de Pearl White (blépharite n'ayant cédé qu'à la cessation du cinéma, mars 1923) et ceux cités par le « Cri de Paris » en mai 1923 de lésions définitives, chez une fillette de 3 ans et chez une artiste anglaise de music-hall.

3° Durée des accidents.

M. Antoine. — 2 à 3 jours.

M. Burguet. — 2 jours.

Film d'art. — 3 jours.

M. Krauss. — 1 cas de trois semaines.

4° Durée de l'exposition à la lumière, nécessaire, en studio, pour provoquer les accidents.

M. Antoine. — Le plus souvent, simple « coup de lumière ».

M. Burguet. — Je suis âgé de 50 ans et ai pu rester dans le studio du 7 février au 15 juin, du matin au soir, sans accidents. Un de mes jeunes protagonistes de la Comédie-Française, 25 ans, a eu une brûlure sérieuse après un quart d'heure de jeu. Ce sont essentiellement les nouveaux-venus, ordinairement imprudents, qui sont atteints et je pense que les lésions sont rares après 45 ans.

M. Diamant-Berger. — Ce sont les débutants qui sont frappés ; après quelques jours de travail, il ne se produit pratiquement plus d'accidents, M. Diamant-Berger attribue un rôle important aux braseros allumés dans les studios, les jours de grand froid. Dans ces cas, tout le personnel : artistes, figurants et employés est atteint, sans exception.

M. Diamant-Berger continue ses notes de très grand intérêt en indiquant que ceux qui ont le plus à circuler au milieu des lampes ne sont pas les artistes mais bien les opérateurs, les électriciens, les machinistes et les metteurs en scène. Ceux-ci, cependant, quoique vivant toute la journée sous les rayons, ne sont généralement pas atteints, alors que sont frappés les artistes qui n'y sont soumis que pour leur scène particulière.

Il semble donc que l'entraînement réduise fortement les cas de brûlure.

M. Henri Fescourt. — J'ai noté ces accidents, non seulement avec des projecteurs électriques intenses et avec l'absence complète de précautions, mais aussi avec des lampes normales à charbon. Par contre les lampes par tubes à mercure provoquent peu de crises aiguës.

M. Saidreau. — Importance capitale de l'éclairage latéral sur lequel on n'insiste pas assez.

M. Boudrioz. — Un premier accident prédispose certainement à des accidents immédiatement consécutifs. S'il n'y a pas d'accidents par la lumière mercurielle, la lampe à arc est par contre redoutable.

M. Roussel. — Les yeux très saillants (globes oculaires des myopes) sont, en particulier, prédisposés. M. Roussel insiste comme M. Saindreau sur la grande importance de l'éclairage latéral dans les brûlures de l'œil d'origine cinématographique.

Mme Germaine Dulac. — Pense qu'un seul regard sur l'arc suffit.

M. de Marsan. — L'arc nu, seul, est dangereux pour ceux qui fixent le point d'ignition ou la surface polie du miroir réflecteur. Il y a des prédispositions individuelles certaines. C'est ainsi qu'un artiste a pu tourner pendant douze ans en Amérique, avec une profusion de « Sunlights » à feu nu, sans être jamais atteint. Il y a aussi une prédisposition suivant l'âge, les presbytes paraissant plus frappés.

M. de Baroncelli. — L'innocuité des lampes à tube de mer-

cure est certaine. Pour les autres lampes, la puissance lumineuse est de la plus grande importance.

Mme Renée Carl. — La lumière est d'autant plus traîtresse qu'on la supporte très facilement et sans gêne, malgré sa très grande puissance.

5° Principaux symptômes

M. Antoine. — Irritation, puis brûlure de plus en plus douloureuse.

MM. Charles Burguet. — Signale deux observations typiques de Mme Huguette D... et de M. L... dont les accidents, presque quotidiens, s'accompagnaient de sensation de gravier, de brûlures très pénibles, de photobie, etc.

M. Diamant-Berger. — La douleur est exaspérée la nuit par la position couchée et commence en général par un brusque réveil vers minuit. Il est hors de doute qu'il y a eu lieu de faire une large place à l'exagération et à la suggestion.

M. R. Saidreau. — Les souffrances sont parfois terribles et impossibles à calmer. Indiquons que M. Saidreau est un ancien étudiant en médecine et radiographe pendant la guerre.

M. H. Fescourt. — On observe rapidement une congestion avec apparition de grosses veines saillantes péri-kératiques, des maux de tête, la sensation de piqûres d'épingles, du larmolement et des réveils la nuit.

M. Krauss. — 6 heures après, sensation de verre pilé dans les yeux, photophobie intense, le tout durant environ 48 heures (La chose est arrivée à M. Krauss lui-même).¹

6° Moyens préventifs.

M. Antoine. — Il faudrait pouvoir renoncer complètement à l'usage des lampes ordinaires, sans verres spéciaux ; celles-

ci ont malheureusement pour elles d'être bien meilleur marché.

M. Charles Burguet. — Usage de la cocadrénaline Vicario, à titre préventif, de vitres, verres et glaces plombaginées, d'écrans de toile blanche devant les lampes.

Les meilleurs résultats ont été obtenus par les formules à l'esculine données par M. Lecanne, des Arts et Métiers, soit en lunettes pour les artistes, pendant les essais, soit en vastes écrans devant les lampes, pour protéger entièrement les artistes, surtout pendant les répétitions et les essais d'éclairage.

Deux artistes, continuellement atteints auparavant, ont été préservés ainsi pendant qu'ils tournaient les « Mystères de Paris ».

Malheureusement cette gélatine transparente et presque incolore n'inspire pas grande confiance aux artistes qui suivent rarement les indications du régisseur de service.

M. B... a bien voulu me faire tenir des plaques de cette substance, avec laquelle je me propose d'expérimenter.

M. Diamant-Berger. — L'interposition de verres, même blancs et ordinaires est déjà efficace.

M. H. FESCOURT. — Les lunettes sont et seront généralement refusées parce qu'elles abiment le maquillage. Elles sont en outre, impossibles à porter pendant les prises de scènes.

D'autre part, l'interposition d'un verre blanc devant les lampes diminuent la puissance d'éclairage de 20 à 23 %.

Les verres plombaginés sont efficaces, mais difficiles à se procurer et fabriqués à l'étranger.

M. Saidreau. — Verres plombaginés et bains préventifs très chauds avant de se coucher.

M. Feuillade. — Depuis l'usage de groupes de lampes tous les verres de plomb, ne nuisant pas à l'actinisme, je n'ai plus eu d'accidents.

M. G. Roudes. — Collyre Salles avant et après la séance,

lunettes jaunes et, autant que possible, répétition lumières éteintes.

M. Roussel. — 1° User des lampes à verres de plomb et à soufflets latéraux.

2° User du plus grand nombre possible de lampes à vapeur de mercure, dont les rayons ne contiennent pas d'infra-rouge.

3° Energie électrique puissante, appareils nombreux et surtout lointains.

M. Henri Krauss. — Le rôle de la distance est des plus importants et il est à regretter que de trop nombreux opérateurs soient encore obstinément convaincus que plus une photographie est éclatante, plus elle est jolie, ce qui est une absurdité. Il en résulte que des personnes habitant dans une maison de ville sont éclairées comme si elles se trouvaient sous le soleil des tropiques.

M. de Marsan. — Verres plombagins enfermant les lampes ou faisant rideau devant les chariots.

M. de Baroncelli. — Une goutte d'huile de ricin. Le moindre verre protège.

Mme Renée Carl. — Verres plombagins très efficaces (pas d'accidents dans les studios qui s'en servent exclusivement).

7° Procédés thérapeutiques.

Tous les auteurs signalent l'utilité de la chaleur même forte (De Marsan), de l'obscurité, des vaporisations et fumigations, quelquefois avec une décoction de pavot (Mme R. Carl). Beaucoup usent de la cocaïne.

Mais la majorité des artistes s'adressent à des spécialités. Ce sont, énumérées sans ordre de préférence ou de fréquence plus grande d'emploi, signalée : la cocadrénaline de Vicario, dont M. Vicario a bien voulu me donner la formule confidentiellement, le coluval de Robert's à base d'hamamelis, ne contenant ni adrénaline, ni cocaïne, le ciné-collyre de Salles, etc.

Il est évident qu'il ne s'agit là que d'une thérapeutique pour accidents bénins, les brûlures plus profondes où, à fortiori, compliquées de lésions kératiques ou de complications iriennes relevant des médicaments usuels et de la surveillance d'un ophtalmologiste ».

Notre enquête personnelle nous a appris que les artistes se protégeaient avec une assez grande fréquence en instillant dans leurs yeux, avant de s'exposer aux lampes à arc, une goutte d'huile de ricin sans pourtant remarquer une atténuation nette des symptômes douloureux.

Nous avons cru intéressant de chercher alors une protection plus efficace, incités à cela par la conclusion du Docteur Sedan, extrait du Bulletin de la Société Ophtalmologique de Paris (16 mars 1929).

« Si l'on songe cependant que 70 % des artistes actuels, mieux protégés pourtant que jadis contre les radiations, continuent à se plaindre après les séances, on peut admettre qu'un certain nombre d'entre eux puisse présenter à distance des lésions sérieuses de la cornée de la nature de celles que j'ai pu observer avec précision.

« Le fait n'est pas de petit intérêt, car le problème de protection est loin d'être réalisé, tout au moins en France.

« Il a fallu renoncer aux lunettes avec verres à l'esculapine par exemple, en raison du maquillage. Les opérateurs, d'autre part, hésitent à interposer entre l'arc et les artistes des verres qui atténuent considé-

ramblement la puissance lumineuse de leurs projecteurs. La question a donc fait peu de chemin depuis 1924, où elle avait cependant ému la grande presse puisqu'elle nous avait valu de correspondre avec notre confrère Henri Bouquet, rédacteur scientifique du *Temps*, qui consacra un article à ce sujet (*Temps*, 10 avril 1926 : L'ophtalmie du cinéma) et que le *Cri de Paris* s'était fait l'écho des doléances des divers artistes (27 mai 1923).

« Le silence s'est fait depuis. Peut-être l'extrême abondance des candidats cinéastes impose-t-elle aux rares élus une grande discrétion dans leurs plaintes et met-elle une sourdine à leurs revendications, peut-être aussi leurs contrats très spéciaux avec les employeurs ne les couvrant pas toujours de la puissante protection de la loi de 1898 les invitent-ils au silence ; il ne nous en paraît que plus intéressant de dire les dommages auxquels ils sont exposés pour hâter d'efficaces recherches en vue de la protection absolue. »

Moyens de Protection

Les verres protecteurs

Lorsque les individus exposés aux dangers des rayons U. V. peuvent interposer, entre leurs yeux et la source lumineuse, un verre protecteur, ils sont véritablement à l'abri de tout accident. Les verres que l'on fabrique actuellement absorbant d'une façon remarquable les radiations en dehors du spectre visible.

En effet, on peut généralement modifier l'absorption des crowns blancs ordinaires, utilisés en lunetterie, par l'adjonction, pendant la fusion, d'oxyde métallique. On obtient ainsi de véritables filtres interceptant partiellement ou totalement des régions déterminées du spectre visible ou invisible.

Jusqu'à ces dernières années, on s'est particulièrement préoccupé des radiations U. V. et des radiations visibles intenses. Plus récemment, on a précisé les recherches concernant l'action physiologique des rayons I. R. et on en préconise vivement l'élimination.

ABSORPTION DES U. V. — Les verres particulièrement efficaces contre les U. V. sont :

Les verres Crookes et ses dérivés : le dichroyal ultrasin, viopake, phylax, cruxite, etc...

Les verres jaunes ;

Les verres à l'esculine.

Ces trois catégories ont la propriété de ne pas réduire sensiblement le spectre visible.

Les verres fieuzal, qui, en outre, réduisent sensiblement les radiations visibles.

ABSORPTION DES RADIATIONS VISIBLES. —

En général, tous les verres à forte coloration apparente sont efficaces dans cette région du spectre : umbrals, fieuzal, fumés, hallauer, enixantos.

ABSORPTION DES I. R. — Ici, les solutions sont moins nombreuses. Il faut citer en particulier les Uro-Punktal, les Umbrals, les verres de Vogt et enfin les verres à surface métallisée de Imre.

ABSORPTION DES RAYONS X. — On utilise les flints à haute teneur de plomb.

Ces différents verres sont appliqués sous différentes formes.

Les verres homogènes à coloration dans la masse.

Les verres isochromes, où une mince pellicule colorée d'épaisseur uniforme est rapportée sur une face sphérique ; c'est une solution intéressante dans le cas des verres à foyer court.

Les verres dégradés qui comportent un prisme coloré à base supérieure et qui donnent une coloration foncée en bas : gradal, anthelios.

Les verres à surface métallisée, tout récemment découverts par Imre. Ils réfléchissent les radiations invisibles au lieu de les absorber et ceci dans une proportion pouvant aller jusqu'à 98 %. (Surface au platine).

EMPLOI DES VERRES DE PROTECTION. —

Pour la montagne : Ici, on doit se protéger contre les U. V. (non absorbés par l'ozone atmosphérique) et l'éblouissement des neiges, d'où l'emploi des verres :

Crookes foncés ;

Fieuzal ou Hallauer ;

Umbrals 50 et 75.

Pour la lumière artificielle brillante : il est bon d'éliminer simultanément les U. V. et les I. R., d'où l'emploi des :

Uro-Punktals ;

Crookes et similaires.

Pour les souffleurs de verre et la soudure autogène : on emploie les verres de Vogt qui arrêtent surtout les I. R. et la plus grande partie des U. V.

Pour les traitement à l'U. V., on munit le patient de verres Fieuzal très foncés et pour une protection

plus efficace encore, on superpose un verre Crookes et un Fieuzal.

Il nous a semblé intéressant de reproduire les spectres d'absorption de ces différents verres.

SPECTRES D'ABSORPTION DE COMPARAISON.

— Les spectres ci-joints, étalonnés par rapport à celui du fer, donnent une comparaison rigoureuse des absorptions dans l'U. V. de trois groupes de verres.

Le groupe n° 1 qui rassemble les principaux verres utilisés aux Etats-Unis.

Le groupe n° 2 qui réunit ceux utilisés en France.

Le groupe n° 3 qui compare les anciens verres colorés avec les verres plus modernes du type Crookes.

5.100
5.000
4.900
4.800
4.700
4.600
4.500
4.400
4.300
4.200
4.100
4.000
3.900
3.800
3.700
3.600
3.500
3.400
3.300
3.200
3.100
3.000
2.900

5.100
5.000
4.900
4.800
4.700
4.600
4.500
4.400
4.300
4.200
4.100
4.000
3.900
3.800
3.700
3.600
3.500
3.400
3.300
3.200
3.100
3.000
2.900

5.100
5.000
4.900
4.800
4.700
4.600
4.500
4.400
4.300
4.200
4.100
4.000
3.900
3.800
3.700
3.600
3.500
3.400
3.300
3.200
3.100
3.000
2.900

Moyens Chimiques de Protection

EXPÉRIMENTATION

Le Docteur Toulant a lui-même réalisé des expériences telles que nous n'entrerons pas dans le détail de nouvelles expériences générales.

Avec lui, nous considérerons qu'il est inutile, étant donné le but que nous nous proposons, de chercher l'action élective sur l'œil de telle ou telle longueur d'onde particulière.

Nous n'avons donc fait usage ni d'écrans spéciaux, tels que les écrans Wratten, ni des cuves contenant des liquides absorbant, ni de la masse d'argent, ni enfin des verres spéciaux dont nous savons qu'ils absorbent les radiations nocives.

Nous nous sommes contentés, voulant rechercher strictement la protection de l'œil contre les rayons émis par les sources très actiniques usitées en photocéinématographie, d'utiliser pour nos expériences la lampe à vapeur de mercure comme étant d'une part la plus riche en radiations violettes et ultra-violettes ; d'autre part, la plus utilisée par les metteurs en

scène, soit sous forme de lampe Cooper-Hewitt, soit de spots, soit de sunlights de tout modèle.

Il nous a semblé superflu, bien que le développement de plus en plus marqué du film parlant ait orienté les moyens d'éclairage des studios vers une utilisation nouvelle de la lampe à filaments survoltés, de faire des expériences avec cette lampe.

En effet, la quantité de rayons U. V. émise par une telle source lumineuse, bien qu'étant un peu moins forte que celle émise par la lampe à vapeur de mercure n'est pas négligeable. D'autre part, qui peut le plus peut le moins, et la lampe à vapeur de mercure étant loin d'être détrônée par le filament survolté pour de nombreux usages, c'est contre la source la plus nocive que nous avons cherché à nous armer. C'est pourquoi il nous a paru suffisant d'expérimenter strictement avec celle-ci, après nous être documentés sur les résultats physio-pathologiques des expérimentations antérieures.

Avec le précieux concours du Docteur J.-M. Auglair, électro-radiologiste des hôpitaux de Seine-et-Oise, nous avons dans son laboratoire pris comme source lumineuse, une lampe à vapeur de mercure biolux au brûleur de 4.000 bougies, consommation 3 ampères 4, soit 220 volts alternatifs, et nous avons, comme le Dr Toulant, expérimenté à une distance de 60 centimètres pour obtenir sur l'œil non protégé des lésions cornéennes nettes, faciles à constater et constantes à chaque application.

Comme lui, pour obtenir une réaction cornéenne vive avec desquamation nette de la cornée, il nous a fallu une pose de un quart d'heure à 60 cm. de la source du brûleur.

Notre protocole expérimental a donc été extrêmement simplifié par le fait que nous connaissons déjà approximativement la dose nécessaire.

1^{re} EXPÉRIENCE. — La protection classique étant l'huile de ricin, nous avons d'abord exposé pendant 5 minutes à 60 cm. l'œil droit d'un lapin, puis de l'autre côté, œil gauche, nous avons instillé une goutte d'huile de ricin. 12 heures après l'expérimentation, le lapin manifeste de la photophobie légèrement moins marquée pour l'œil ayant reçu de l'huile de ricin.

Le lendemain, soit plus de 36 heures après, toute réaction semble avoir disparu et le lapin reprend sa vie normale.

2^e EXPÉRIENCE. — Le lendemain, on réexpérimente sur le même animal, toujours en mettant de l'huile de ricin dans l'œil gauche. Temps de l'exposition : 5 minutes à 60 cm. 24 heures après l'intervention, le lapin présente de la photophobie plus marquée que la première fois. L'œil droit présente un catarrhe muco-purulent. L'œil gauche également fermé est un peu moins catarrheux.

Les effets semblent donc s'ajouter : les lésions ne sont guéries qu'au bout de 48 heures.

3^e EXPÉRIENCE. — Sur un deuxième lapin, l'expérimentation a été modifiée comme suit : 10 minutes d'exposition à 60 cm., œil droit témoin, œil gauche recevant de l'huile de ricin.

Pour être bien sûr que l'huile de ricin continue à agir, on en réinstille deux fois au cours de l'expérimentation.

Le lendemain, les deux yeux du lapin sont fermés. On note un fort chemosis avec catarrhe mucopurulent.

Ces expériences nous ont semblé prouver suffisamment l'inutilité de l'huile de ricin comme protecteur contre les U.V. Nous avons cherché alors s'il était possible de solubiliser un produit dans cette même huile, capable d'absorber, sous une très faible épaisseur, les radiations U.V. du spectre.

Recherche d'un produit absorbant les U. V.

Pour notre documentation, nous nous sommes adressés à Mme Ramart, professeur de chimie organique à la Sorbonne dont la compétence en la matière est indiscutable. Avec une bienveillance dont nous lui savons gré, elle a bien voulu nous communiquer ses travaux et nous diriger dans nos recherches. Nous avons pu ainsi arriver aux conclusions suivantes :

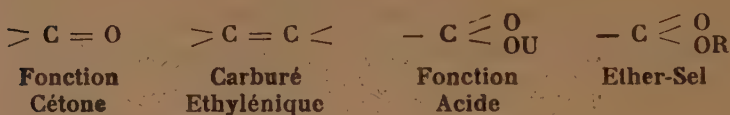
Il existe, dans la nature, des corps plus ou moins perméables aux différentes radiations.

On peut ainsi classer certains produits suivant leur opacité, sous une épaisseur donnée, aux rayons U.V., de même que, certains autres, sont classables d'après leur absorption des rayons lumineux, d'autres encore d'après leur absorption des rayons X.

Les études poursuivies sur l'absorption des rayons U.V. ont permis de remarquer certains principes qui laissent prévoir les pouvoirs absorbants dans un assez grand nombre de cas. Certaines lois se dégagent concernant le coefficient d'absorption des différents corps suivant leur constitution chimique.

Mme Ramart a bien voulu nous communiquer ses expériences et les conséquences qui peuvent en résulter concernant la partie qui nous intéresse.

On peut constater que la structure intime de la molécule est un facteur important de l'absorption et une règle en particulier se dégage clairement : les doubles liaisons dans une molécule augmentent le coefficient d'absorption du corps ; ces doubles liaisons peuvent être des liaisons éthyléniques, carbonyles ou autres :



Mme Ramart nous a procuré des courbes d'absorption qui sont ainsi établies : on mesure l'absorption des rayons U.V. après passage à travers une cuve d'épaisseur définie, variable, et on construit une courbe d'absorption de la substance.

En abscisse on porte les longueurs d'onde λ et les fréquences et en ordonnées les log. des coeff. d'absorption définis par la relation

$$I = I_0 10^{-\xi \cdot CD}$$

ξ . Coeff. d'absorption de la substance (Pour un λ déterminé).

C. Proportionnel à la concentration.

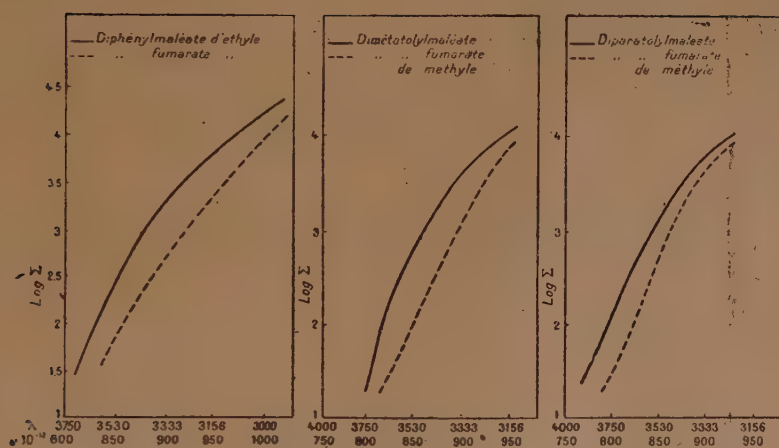
D. Epaisseur de la cuve.

(log. décimal avec cette formule).

D'où on tire :

$$E C D = \log. \frac{I}{I_0}$$

$$E = \frac{I}{CD} \log. \frac{I}{I_0}$$

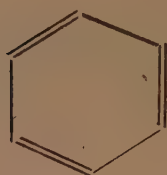


Mme Ramart a remarqué, de plus, que la symétrie de l'édifice moléculaire influe de façon considérable et les coeff. d'absorption sont d'autant plus grands que la symétrie de la molécule est plus accusée. Si les liaisons multiples forment ce que l'on nomme des systèmes de doubles liaisons conjuguées, le pouvoir absorbant est beaucoup plus élevé que dans les substances isomères, c'est-à-dire ayant les

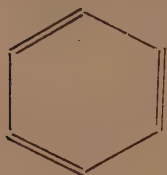
mêmes éléments dans les mêmes proportions, mais les doubles liaisons en positions non conjuguées.



Par exemple l'isoallylbenzène



a un pouvoir absorbant nettement supérieur à celui de l'allylbenzène

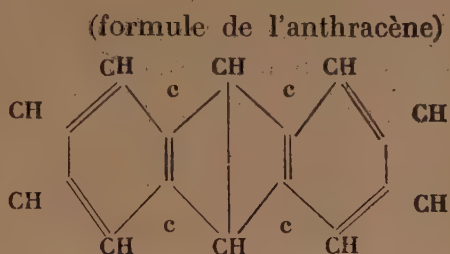
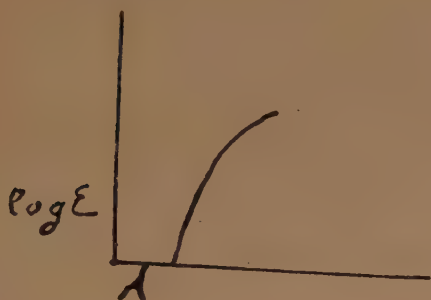


Ces observations générales ont conduit, à faire l'essai de corps qui, englobant ces différentes particularités dans leur molécule en augmenteraient d'autant leur aptitude à servir d'écran.

Le noyau benzénique procure déjà trois doubles liaisons symétriques, les corps de la série de l'anthracène semblaient donc, avec leurs multiples doubles liaisons, particulièrement à étudier. En ef-

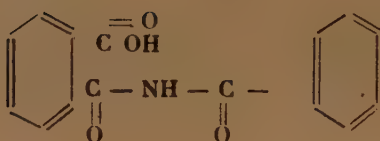
fet, la courbe d'absorption de l'anthracène montre immédiatement la valeur de corps de ce groupe :

Elle se présente sous l'aspect qu'indique la figure :



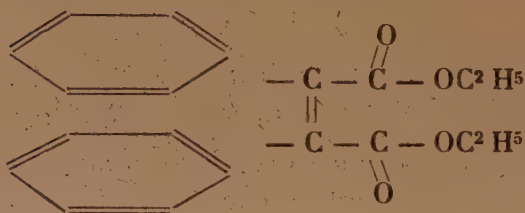
Nous avons jusqu'à présent utilisé l'huile de ricin, qui absorbe déjà sensiblement les rayons U.V., pour dissoudre nos produits essayés. A froid, la solubilité de l'anthracène est extrêmement réduite et, malgré l'intérêt qu'il pouvait présenter grâce à son absence de propriétés toxiques ou irritantes (pas de fonctions diverses libres ou mêmes combinées), il a été provisoirement abandonné.

Considérant le problème d'une façon un peu différente nous avons alors fait l'essai de corps qui possédaient un grand nombre de doubles liaisons variées, en même temps qu'une symétrie suffisante. Après avoir envisagé des corps tels que l'acide benzylphthalénique, le choix s'est porté sur des produits de la série maléïque



produit que Mme Ramart avait elle-même étudié pour ses travaux de stabilité et de synthèse sous l'action des U.V. (Note 14 octobre 1929).

Les essais ont donc été conduits avec le diphenylmaléate d'éthyle qui, avec ses deux noyaux benzéniques, sa liaison éthylénique, ses deux fonctions



éthersel, les doubles liaisons se trouvant en positions conjuguées accumulait les chances d'absorption tout en étant neutre.

En effet, grâce à l'obligeance de Mme Ramart, les courbes suivantes ont été effectuées dans son laboratoire et les résultats expérimentaux confirment amplement l'hypothèse.

Le diphenyl maléate d'éthyle, en solution à 2,9 % dans l'huile de ricin, a été essayé parallèlement à l'huile de ricin pure. Voici les résultats :

1/500 de molécule par litre $n/500$.

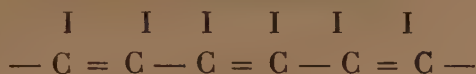
Epaisseur des cuves : 10 cm. — 2 — 0,5 — 0,1.

LOG DU COEFFICIENT D'ABSORPTION	HUILE	HUILE ET DIPHÉNYL MALÉATE D'ÉTHYLE
1.54	3260	3700
1.69	20	620
1.84	190	60
1.94	160	30
2.06	140	600
2.21	3050	3540
2.39	3000	20
2.54	2960	490
2.64	2900	430
2.76	800	430
2.84	800	420
2.99	2500	390
3.14	480	360
3.24	440	30
3.36	410	20
3.54	2100	3270
3.69	»	220
3.84	»	190
3.94	»	160
4.06	2350	3100

Les résultats ne varient pas en fonction du temps d'irradiation.

(Voir courbe page ci-après).

dant exactement à l'hypothèse de Kekulé. Il serait intéressant de comparer les coefficients d'absorption de 3 doubles liaisons conjuguées.



et du noyau benzénique.

Ces courbes prouvent clairement que si l'huile de ricin absorbe des rayons de la région violette et U.V. du spectre, ce n'est que sous une très forte épaisseur tandis qu'elle laisse passer toutes les radiations U.V. dès que cette épaisseur diminue. L'huile contenant 2; 9 % du produit actif au contraire garde son pouvoir d'absorption infiniment plus fort, même sous une très faible épaisseur (au-dessous d'un millimètre).

Expérimentation

Avant d'expérimenter avec ce produit, nous l'avons essayé sur nous-même et avons supporté une goutte dans l'œil sans la moindre irritation, ni gêne.

1^{re} EXPÉRIENCE. — Un lapin a été exposé 5 minutes à 60 cm. de la lampe à U.V. L'œil gauche seul a reçu du produit protecteur. Le lendemain, la réaction de l'œil témoin était semblable à celle observée sur les précédentes expérimentations. L'œil protégé était grand ouvert et ne présentait pas de photophobie.

2^e EXPÉRIENCE. — Un deuxième lapin reçut, dans les mêmes conditions, double dose : les lésions de l'œil témoin contrôlèrent strictement nos expérimentations antérieures. L'œil protégé présentait simplement une légère rougeur, mais on ne constatait ni desquamation de la cornée, ni chémosis, ni catarrhe.

3^e EXPÉRIENCE. — Poussant plus loin nos expériences, nous avons mis un troisième lapin 20 minutes dans les mêmes conditions. Le lendemain, l'œil protégé seul était ouvert. L'œil témoin était tellement malade que, même après avoir sacrifié l'animal, il nous fut difficile de percevoir la cornée tant était grosse la lésion qu'elle présentait.

D'autre part, afin d'éliminer au cours de nos expériences les variations individuelles qu'on aurait pu nous opposer, nous avons recommencé plusieurs fois la série d'expériences que nous venons de décrire. A quelques légères différences près, nous n'avons jamais remarqué que l'œil témoin ne présentait pas des lésions du même ordre, toutes choses égales d'ailleurs, que dans notre première série d'expériences. Quant à l'œil protégé, on peut dire que sa protection a toujours été efficace à la condition formelle de réinstiller toutes les cinq minutes, quand l'expérience dure plus longtemps, une goutte de la solution huileuse.

Il ne nous semble pas, en pratique, que cela doive se passer de même chez l'être humain. En effet, afin d'obtenir des résultats constants comparables entre eux, nous avons été amenés à maintenir l'œil du lapin rigoureusement ouvert pendant toute l'expérience, sinon, au bout d'une trentaine de secondes environ, l'animal fermerait l'œil et les temps d'exposition ne seraient plus comparables entre eux.

Le clignement physiologique qui devrait répandre sur la cornée et étaler régulièrement la goutte

de collyre ne se produisant pas, cette goutte se ramasse dans l'angle déclive, coule hors de l'œil ; il devient alors nécessaire de la remplacer.

Après avoir ainsi étayé notre conviction et prouvé que le produit expérimenté protégeait réellement l'œil dans lequel on l'instillait, afin de nous rendre compte de la part de protection qui revenait en propre à ce produit, nous avons expérimenté séparément avec de l'huile de ricin.

Pour que toutes les conditions de l'expérience soient favorables, nous avons expérimenté comme suit :

L'huile de ricin employée a été prise dans le même échantillon que celle qui avait servi à solubiliser le diphényl maléate d'éthyle. Comme pour la solution de ce produit, nous avons réinstillé, toutes les cinq minutes, une goutte d'huile de ricin dans l'œil en expérience.

Une autre question se posait : lorsque nous avons expérimenté avec le produit solubilisé précédemment, nous avons toujours, pour éliminer les variations individuelles, irradié l'autre œil comme témoin. Nous ne pouvions faire avec les animaux de ce groupe d'expérimentation un œil témoin, un œil à l'huile de ricin et un œil avec le produit solubilisé, nous avons donc fait toute une série d'irradiations :

a) Un lapin avec œil témoin et œil ayant reçu de l'huile de ricin ;

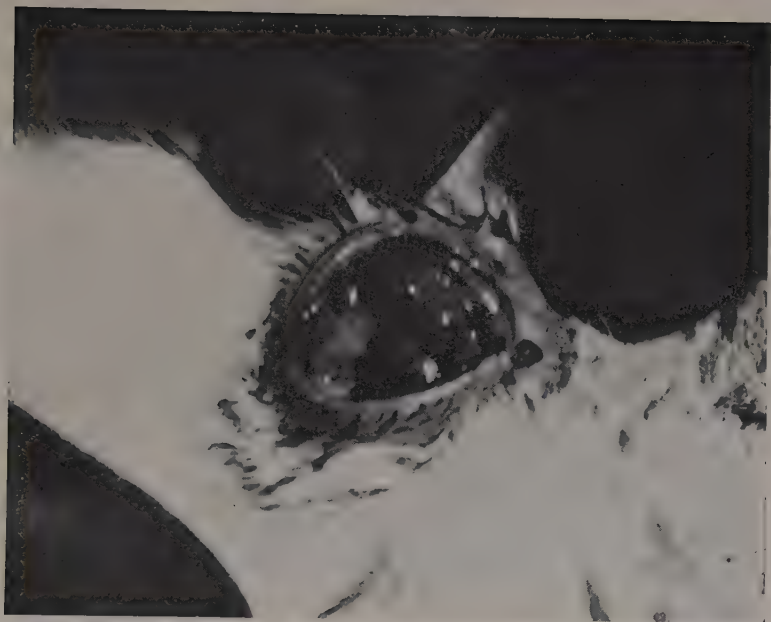
24 HEURES APRÈS LES IRRADIATIONS



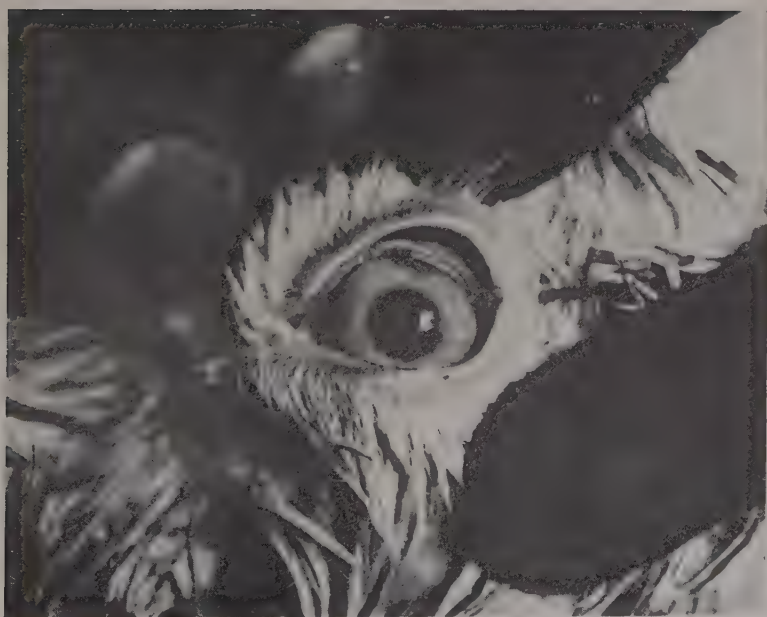
I. Lapin vivant, œil non protégé.



II. Lapin vivant, œil protégé.



III. Lapin sacrifié, œil non protégé.



IV. Lapin sacrifié, œil protégé.

b) Un autre lapin a reçu dans un œil du produit solubilisé et dans l'autre œil de l'huile de ricin ;

c) Un troisième lapin a reçu du produit dans un œil, l'autre œil étant témoin.

On a irradié ces trois lapins 5 minutes à 60 centimètres de la lampe utilisée et on a pu ainsi, avec toutes les garanties, comparer les divers résultats obtenus.

Suivant la même technique, on a ainsi irradié un autre groupe de lapins, préparés de la même manière, pendant 10 minutes.

Un troisième groupe, toujours préparé de la même manière, a reçu une irradiation de un quart d'heure.

Un quatrième groupe, enfin, a été irradié 20 minutes, toujours dans les mêmes conditions.

Voici le détail des expériences :

PREMIER GROUPE : 5 minutes d'irradiations.

Lapin a) Œil droit témoin : léger dépoli de la cornée, œil gauche huile de ricin : pas de lésions appréciables.

Lapin b) Œil témoin : léger dépoli de la cornée, œil gauche instillations du produit : aucune lésion.

Lapin c) Œil gauche, produit : aucune lésion. Œil droit, huile de ricin : aucune lésion.

DEUXIÈME GROUPE : Irradiations 10 minutes.

Lapin a) Œil gauche, huile de ricin : léger dépôt de la cornée. Légère photophobie.

Œil droit, témoin : desquamation de la cornée. Œil rouge.

Lapin b) Œil gauche, produit : aucune lésion. Œil droit témoin : desquamation de la cornée, œil rouge.

Lapin c) Œil gauche, produit : aucune lésion. Œil droit : huile de ricin : cornée dépolie. Photophobie.

TROISIÈME GROUPE : 15 minutes d'irradiations.

Lapin a) Œil gauche, huile de ricin : photophobie, desquamation de la cornée, léger chémosis. Paupières fermées.

Œil droit, témoin : gros chémosis, catarrhe muco-purulent, paupières complètement closes, grosse desquamation cornéenne.

Lapin b) Œil droit, témoin : mêmes lésions que pour les autres yeux témoins du groupe.

Œil gauche, produit : aucune réaction.

Lapin c) Œil gauche, produit : aucune lésion. Œil droit, huile de ricin : léger chémosis, photophobie, légère desquamation cornéenne.

QUATRIÈME GROUPE : 20 minutes d'irradiations.

Lapin a) OEil droit témoin : grosses lésions, chémosis, photophobie, catarrhe muco-purulent, grosse desquamation cornéenne.

OEil gauche, huile de ricin : oeil complètement fermé, chémosis moins accentué, léger catarrhe, desquamation cornéenne.

Lapin b) OEil droit, témoin : mêmes lésions que sur l'autre oeil témoin.

OEil gauche, produit : oeil grand ouvert.

Lapin c) OEil gauche, produit : aucune lésion. OEil droit, huile de ricin, oeil complètement fermé, chémosis, photophobie, catarrhe léger, desquamation cornéenne.

Ces résultats sont ceux que nous étions en droit d'attendre et confirment pleinement les données physiques de la courbe d'absorption comparative de l'huile de ricin et de la solution protectrice, utilisée, tels que nous les avons étudiés par ailleurs.

La constance de nos résultats nous permet de certifier la préservation quasi-absolue de l'œil protégé par ce produit alors que la protection due à l'huile de ricin se montre tout à fait insuffisante, comme le faisait d'ailleurs prévoir sa courbe d'absorption.

Nous avons la certitude, d'autre part, que les conditions dans lesquelles nous avons expérimenté sont comparativement à celles réalisées dans les studios cinématographiques beaucoup plus dures.

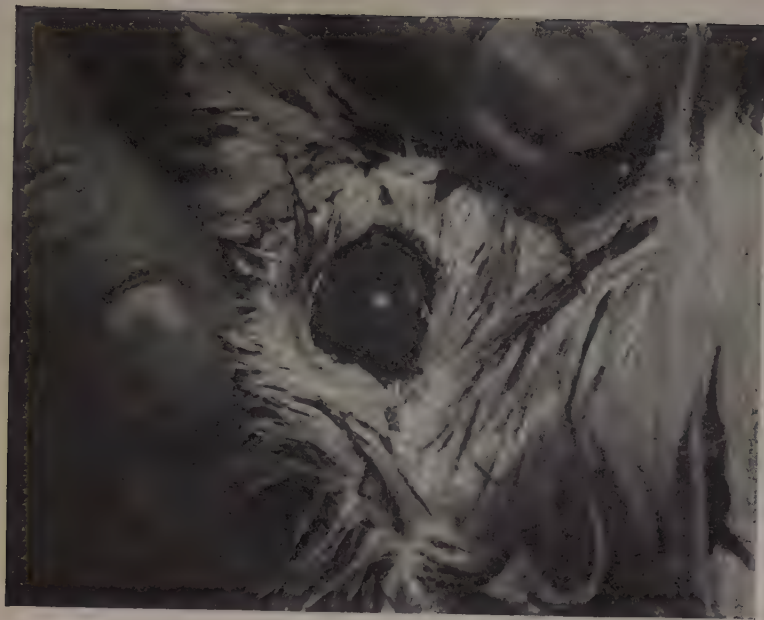
En effet, dans tous les cas, nous avons utilisé un brûleur de 4.000 bougies à 60 centimètres, déversant ainsi des torrents d'ultra-violets sur la cornée des animaux d'expérience.

D'autre part, la durée continue des irradiations de 20 minutes peut être aussi considérée comme un maximum.

Rappelons enfin que si, chez le lapin dont nous sommes obligés de tenir ouvert mécaniquement l'œil en irradiation, il nous a fallu, pour régulariser nos résultats, réinstiller toutes les 5 minutes une goutte du produit utilisé, chez l'homme, le clignement physiologique doit normalement suffire à étaler, sous une épaisseur suffisante, pendant 10 minutes au moins, la goutte huileuse instillée avant le début de l'irradiation.



V. Œil protégé par l'huile de ricin.



VI. Œil protégé par le produit.

Conclusions

Les radiations à faibles longueurs d'ondes du spectre et particulièrement les radiations U. V. causent des troubles sur le segment antérieur de l'œil. De nombreuses personnes sont exposées aux fortes lumières qui émettent ces rayons : soudeurs à l'autogène, actino-thérapeutes et leurs malades, machinistes, metteurs en scène et tous les gens appartenant aux corps de métiers qui travaillent dans les studios de prises de vues cinématographiques. Si la plupart peuvent très efficacement se protéger par des verres spéciaux, les artistes de cinéma, de par leur rôle même, sont obligés de s'exposer à la lumière très violente des lampes à arc si riches en U.V.

Quelques accidents graves ont été signalés mais les accidents bénins, pénibles et douloureux, sont la règle. La protection par les écrans est inemployée pour des raisons de technique photographique. La protection par l'introduction, dans les yeux exposés, d'huile de ricin est notoirement insuffisante. Certains corps, en particulier le diphényl maléate d'éthyle, soluble dans cette huile à 2,9 % augmente d'une façon extraordinaire son pouvoir absorbant.

L'expérimentation fort longue et complète à laquelle nous nous sommes livrés permet de reconnaître à ce produit des qualités primordiales pour son emploi dans les métiers de cinéma. Il n'irrite en aucune manière l'œil sur lequel on le dépose. D'autre part, il suffit, ainsi que l'a prouvé surabondamment l'expérimentation, d'en déposer de nouveau toutes les 10 minutes pour que l'écran protecteur soit réalisé avec une continuité parfaite. Sa grande viscosité lui permet de s'étaler à la surface de la cornée sous une épaisseur suffisante pour que l'absorption des U.V. s'effectue jusqu'à 3.000 angströms et pour conserver un écran continu pendant toute la durée d'une prise de vues.

Admirablement supporté par l'œil, ce produit, par ses propriétés indiscutables, paraît devoir apporter une protection parfaite contre les douleurs et les insomnies si redoutées par toute une catégorie de gens dont le nombre va croissant de jour en jour.

Vu, le Doyen, Vu, le Président,

ROGER. BEZANÇON.

Vu et permis d'imprimer,

Le Recteur de l'Académie de Paris,

CHARLETY.

Bibliographie

ALEXANDER. — Etude sur l'ophtalmie électrique. — *Deutsche Med. Wochenschr.*, 1899, n° 47.

AIMES. — La pratique de l'héliothérapie, Paris, 1920.

AXENFELD et RUPPRECHT. — Sur la conjonctive printanière. *Klinische Monatschr. f. Augenh.*, 1907, 45.

BENRATH (A.). — Strahlentherapie, 1916, p. 88.

BERTHELOT (D.). — Les effets chimiques des rayons ultra-violets. — *Revue générale des Sciences*, 1911, p. 322-332.

BEST. — Sur la valeur pratique des altérations de l'œil par les rayons lumineux et ultra-violets. — *Klin. Monatschr. f. Aug.*, mai 1909, p. 520.

— Sur les altérations de l'œil par les rayons lumineux et ultra-violets. — *Klin. Mon. f. Aug.*, mars 1910, p. 341.

BIRCH-HIRSCHFELD (de Leipzig). — Sur l'action des rayons ultra-violets sur l'œil. — *V. Graefe's Arch. f. Ophthalm.*, t. 58, p. 469-562, 1904.

— Nouvelle contribution à l'étude des troubles oculaires causés par la lumière ultra-violette. — *Zeitschr. f. Augenheilk.*, juillet 1908, p. 1.

— Examen critique des troubles oculaires causés par les lumières de courte longueur d'onde. — *Zeitschr. f. Augenh.*, mai 1909, p. 386.

- Les lésions conjonctivales après irradiations fréquentes par les rayons à courte longueur d'onde. — XI^e Congr. Intern. d'Ophtalm., Naples, 2-7 avril 1909.
- Altérations dans le segment antérieur de l'œil après irradiation avec la lumière à ondes courtes. — V. Graefe's Arch. f. Ophth., 21 septembre 1909, t. 71, p. 573-602.
- BORDIER (H.). — Absorption des rayons ultra-violet par le verre ; transparence actinique des verres servant de « conserves » ; conséquences pratiques de cette étude pour la meilleure protection des yeux contre la réverbération solaire. — Soc. de Médec. de Lyon, 4 juillet 1910.
- Radiothérapie ultra-violette. — Congrès intern. de Physiothér. Paris, 1910, t. 3.
- BOURGEOIS (A.) (de Reims). — L'éclairage rationnel du travail, Paris, 1908, 11 pages, O. Doin, édit.
- BOUTARIC (A.). — La lumière et les radiations invisibles. Paris, 1925, 284 pages, Flammarion, édit.
- BRESSE. — De l'ophtalmie électrique et du coup de soleil électrique. — Thèse de Nancy, 1891.
- BROCA. — Etude des principales sources de lumière au point de vue de l'hygiène de l'œil. — Bulletin de la Soc. intern. des électriciens, juin 1908.
- BROCA, JOUAUST, DE LA GORCE et LAPORTE. — Etude des nouvelles lampes lumineuses. Action sur l'œil du rouge extrême et de l'ultra-violet. — Ann. d'Ocul., avril 1914, t. 151, p. 273-285.
- BUISSON et FABRY (Ch.). — La lumière ultra-violette. — Revue Générale des Sciences, 1911, p. 309-322.
- CHAPPÉ. — Conjonctivite chez les artistes de cinéma. — Ann. d'Ocul., juillet 1920, p. 425-428.
- CHARDONNET (DE). — Pénétration des rayons actiniques dans l'œil des hommes et des animaux vertébrés. — Acad. des Sciences, 12 février 1883.

CIERC (J.). — Emploi de verres spéciaux pour éviter l'ophtalmie électrique. Grenoble, Allier frères, édit.

COULAUD. — Huit cas d'ophtalmie électrique. — *Arch. d'Opht.*, janvier 1909, p. 26.

DOR (Louis). — Les rayons ultra-violet, sont-ils nuisibles ?
Doit-on porter des verres jaunes ou des verres bleus ?
— *Clin. Ophtalm.*, 10 septembre 1909, p. 452-460.

FABRY (Ch.). — Sur les rayons ultra-violet. — *Acad. des Sciences*, 6 avril 1908.

FIEUZAL. — Des verres colorés en hygiène oculaire. — *Bull. de la Clin. nat. des Quinze-Vingts*, t. 3, n° 5, 1885.

FRÉDÉRIC (d'Osborn). — Les rayons ultra-violet et quelques-uns de leurs effets. — *Ophtalmology*, janvier 1915, t. XI, 2, p. 288.

GALLI-VALERIO (B.). — Contribution à l'étude de l'ophtalmie des neiges. — *Ann. d'Ocul.*, mars 1911, t. 145, p. 197-203.

GABRIEL. — Eclairage des villes, in *Encyclopédie d'Hygiène*, p. 299-319, Paris, 1892.

— Valeur comparative des différents modes d'éclairage.
— *Rapport au Congrès de la Soc. Franç. d'ophtalm.*, 1884.

GINESTOUS. — L'ophtalmie électrique. — *Gaz. hebd. des Sciences Méd. de Bordeaux*, décembre 1906, n° 48.

GONIN (de Lausanne). — Ophtalmie des neiges. — *Ann. d'Ocul.*, t. 140, septembre 1908, p. 160.

GRANAT (E.). — L'éclairage des studios. — *Rapport à la Soc. Franç. des Electriciens*, 24 février 1922.

HESSE (C.). — Action de la lumière ultra-violet sur le cristallin. — *Arch. f. Aug.*, 1907, t. 57, p. 185-196.

— Expériences sur l'influence de la lumière ultra-violet sur le cristallin. — *Arch. f. Opht.*, mai 1908, p. 307-314.

- HOFFMAN. — Sur la cécité des neiges. — *Mittheilungen des deutschen und österreichischen Alpenverein*, 1886, n° 6.
- JAVAL (E.). — L'éclairage électrique au point de vue de l'hygiène de la vue. — *Progrès-Médical*, 1881, p. 51.
- JEUNE. — L'héliothérapie artificielle. — *Thèse de Lyon*, 1917.
- JONES (L.-A.). — Eclairage des théâtres de prises de vues cinématographiques. Communication 135 du laboratoire de Recherches Eastmann, 12 avril 1922.
- LEBRUN (M.). — La soudure électrique à l'arc. Théorie et Pratique, Paris, 1924. — *Editions de la Revue Métallurgique*.
- LEDENT. — L'actinothérapie, Liège, 1924.
- LE ROUX. — Troubles oculaires d'origine électrique. — *Archives d'Ophthalmologie*, 1904, p. 727.
- LE ROUX et RENAUD. — Sur un cas de photo-trauma oculaire par la lumière électrique. — *Archives d'Ophthalmologie*, juin 1908, p. 377-381.
- LYMANN. — La spectroscopie de l'extrême ultra-violet. Londres, 1914. Traduction J. Rivière, Paris, 1924, Alcan, édit.
- MARTIN (E.-K.). — L'effet des rayons ultra-violet sur l'œil du lapin. — *Trans. Royal Soc. de Londres*, 14 mars 1912.
- MEIGNEN (E.). — Code du cinématographe.
- MENACHO. — Contribution à l'emploi des rayons ultra-violet dans la thérapeutique oculaire. — *Soc. Hispano-Américaine d'Ophthalm.*, Madrid, mai 1908.
- MONPILLARD. — Etude relative aux sources de lumière artificielle et aux verres utilisés en lunetterie au point de vue des radiations ultra-violettes. — *Soc. d'Ophthalm. de Paris*, 5 avril 1910.
- MOREAU (F.). — Ophtalmie électrique. — *Ann. d'Ocul.*, 1916, p. 351-354.
- NOGIER. — La lumière et la vie. — *Thèse de Lyon*, 1904.

PECH. — Eclairage pratique et radiations. — *Presse Méd.*, 1^{er} mars 1924.

ROCKLIFF (de Hull). — Un cas de conjonctivite aiguë par la lumière électrique. — *Ophtalmic Review*, 1882, p. 308.

ROHMER. — Des troubles produits par la fulguration sur l'appareil oculaire.

ROHMER. — Accidents oculaires produits par l'électricité, in *Encycl. Franç. d'Ophtalm.*, t. IV, p. 825-836.

SAIDMAN (J.). — Les rayons ultra-violet en thérapeutique. Paris, 1925, 580 pages, Doin, édit.

SCHANZ (de Dresde). — La teneur de la lumière en rayons ultra-violet. — *Von Graefe's Arch. f. Opht.*, t. 103, p. 158-181.

SCHANZ et STOCKHAUSEN. — Comment protégeons-nous nos yeux contre l'influence des rayons de nos sources de lumière artificielle. — *V. Graefe's Arch. f. Opht.*, 28 août 1908, p. 49-74.

— Les lésions de l'œil causées par l'action de la lumière ultra-violette. — *Electrotechnischen Zeitschrift*, 1908.

— De l'action des rayons ultra-violet sur l'œil. — *V. Graefe's Arch. f. Opht.*, t. 69, 5 janvier 1909, p. 452-462.

— Sur l'appréciation des troubles oculaires produits par les rayons ultra-violet. — *Klin. Monatsbl. f. Aug.*, octobre 1909, p. 442-445.

SCHULEK. — Lunettes protectrices contre les rayons ultra-violet d'après les recherches pathologiques. — *Ungar. Beitr. z. Augenh.*, 1900, t. 2, p. 467.

SÉDAN (Jean). — *Évaluation des incapacités*, en coll. avec Odé et Imbert, Paris, 1923, p. 462, Masson, édit.

— Les idées actuelles sur l'évaluation des incapacités dans les accidents oculaires du travail. — *La Pratique Médicale Française*, septembre 1923, p. 392.

- Les affections oculaires des artistes de cinéma. — *Comité Méd. des Bouches-du-Rhône*, 5 décembre 1924.
- Deux cas de kérato-conjonctivite professionnelle chez des artistes de cinéma. — *Ann. d'Oculistique*, janvier 1925.
- SHOJI (de Tokio). — Etude photochimique de l'absorption des rayons ultra-violet à travers les milieux oculaires. — *Ann. d'Ocul.*, mai 1923, p. 356-380.
- STAERKLE. — Effets nuisibles des sources modernes de lumière sur l'œil. — *Arch. fur Augenh.*, 1906.
- TERRIEN (F.). — Du pronostic des troubles visuels d'origine électrique. — *Soc. d'Opht. de Paris*, 4 novembre 1902, p. 163, et *Arch. d'Ophtalm.*, 1902, p. 692.
- THIES. — Brûlure de la cornée par l'héliothérapie artificielle. — *Klin. M. f. Augenh.*, 1924, t. 73, p. 624.
- TOULANT. — Les rayons U. V. en ophtalmologie. Action sur le segment antérieur de l'œil. — *Presses Univ.*, 1926.
- Contribution à l'étude de l'ophtalmie des soudeurs autogènes. Pathogénie, symptômes et prophylaxie. — *Soc. d'Opht. de Paris*, mars 1926.
- VOGT (A.). — Critique des différents travaux concernant les verres absorbant les rayons ultra-violet. — *Arch. f. Augenh.*, octobre 1909, p. 344.
- VEGE. — De l'action des rayons ultra-violet sur l'œil. — *V. Graefe's Arch. f. Ophtalm.*, 13 avril 1909, p. 403-405.
- WAGNER (H.-V.). — Eblouissement et protection des yeux d'aviateurs. — *Arch. f. Augenh.*, 1920, t. 87, p. 73.
- WIDMARK. — De l'action de la lumière sur les milieux antérieurs de l'œil. — *Skand. Arch.*, 1889, p. 264.
- WILSON. — Irritation cinématographique. — *Brit. Journ. of Opht.*, novembre 1920, p. 511.

